

Estimativa da Abundância e Estrutura da População de Portunidae (Crustacea: Decapoda) em um estuário da costa norte do Brasil.

*Alessandra Batista Bentes¹, Luciano Pereira¹, Janaina Pereira¹, Pablo Cruz¹, Cleide Marques¹, Bianca Bentes¹

1. Grupo de pesquisa em ecologia de crustáceo da Amazônia (GPECA), Universidade Federal do Pará, Brasil. E-mail: *alexabatista31@hotmail.com, alexabatista31@yahoo.com.br, (55)9181574015.

2. Professor adjunto UFPA/IECOS - Instituto de estudos Costeiros - Universidade Federal do Pará, Brasil.

RESUMO. No estado do Pará, pelo menos 11 espécies de siris da família Portunidae já foram registradas. No estuário Taperaçu (Bragança-Pará) destacam-se *Callinectes danae* (Smith, 1969) e *Callinectes bocourti* (A. Milne Edwards, 1879) regionalmente conhecidos como “siri azul” e “siri vermelho”. Para este estudo foram realizadas amostragens bimensais no período de março/2010 a julho/2011 com auxílio de quatro redes de espera e uma de arrasto. No laboratório os siris foram medidos, pesados e sexados, e para análise de dados foram utilizados os programas StatSoft® 7.0 e Microsoft Office Excel 2010. Foram capturados um total de 86 indivíduos de *C. bocourti* e *C. danae*, sendo 39 fêmeas (57,35%) e 29 machos de *C. bocourti* (42,65%), 6 fêmeas (33,33%) e 12 machos (66,67%) de *C. danae*. Os valores de biomassa de espécies agrupadas apresentaram significância estatística relevante entre os meses de amostragem ($F = 6.796$ e $p < 0,01$), assim como as classes de biomassa testadas entre meses ($F = 6,597$ e $p < 0,01$) e entre espécies ($F = 9,419$ e $p < 0,003$). Os machos de ambas as espécies apresentam crescimento mais expressivo que as fêmeas, entretanto estas atingem maiores tamanhos. A proporção sexual não variou entre as 11 classes de comprimento testadas, sendo aceita a hipótese de 1:1. *C. bocourti* apresentou maior abundância em relação à *C. danae* sendo mais evidente no período chuvoso onde a salinidade é menor.

Palavras chave: Ecossistemas, siris, *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae*.

ABSTRACT: ABUNDANCE ESTIMATE AND POPULATION STRUCTURE OF PORTUNIDAE (CRUSTACEA: DECAPODA) IN AN ESTUARY BRAZILIAN NORTHERN ESTUARY. In Pará state, were registered at least 11 crabs species of Portunidae. In Taperaçu estuary was found *Callinectes danae* (Smith, 1969) and *Callinectes bocourti* (A. Milne Edwards, 1879), locally called ‘blue crab’ and ‘red crab’. To this study bimonthly samples was done between march/2010 until july/2011 with 4 gillnets and 1 trawl net. In laboratory specimens were measured, weight and sex was recognized and for data analysis were used StatSoft 7.0 and Microsoft Excel 2010. Were captured 86 individuals of *C. bocourti* and *C. danae*, being 39 females (57,35%) and 29 males of *C. bocourti* (42,65%), 6 females (33,33%) and 12 males (66,67%) of *C. danae*. Biomass values of grouped species showed high statistical significance in samples months ($F = 6.8$; $p < 0.01$), as classes of biomass tested between months ($F = 6.6$; $p < 0.01$) and between species ($F = 9.4$; $p < 0.01$). Males in both species showed most significant growth than females, however females reach large sizes. Sex ratio not changed between 11 size classes, and 1:1 hypothesis was accepted. *C. bocourti* showed more abundance than *C. danae* being more evident in rainy period with low salinity.

Keywords: Ecosystems, crabs, *Callinectes bocourti*, *Callinectes danae*.

1. Introdução

Os estuários são ecossistemas costeiros de transição entre ambientes de água doce e marinha que sofrem ações do regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Na costa Norte brasileira existem aproximadamente 23 estuários e 30 bacias que drenam uma área de

330 mil km² (MARTINS *et al.*, 2007) dentre estes encontra-se o estuário do rio Taperaçu que está localizado a aproximadamente 200 km a sudeste da desembocadura do rio Amazonas, no município de Bragança nordeste do Pará, sendo classificado como um estuário permanentemente aberto, diferenciado por elevados valores de turbidez e baixas

profundidades com média de 4m (MAGALHÃES *et al.*, 2009).

Neste estuário coexiste uma variedade de espécies de crustáceos e assim como nas demais áreas costeiras do Brasil, os macro crustáceos são importantes elementos dentro das teias tróficas, representando um importante papel tanto na pesca artesanal de subsistência como na comercial de pequena escala e recreacional (TEIXEIRA & SÁ, 1998).

Destacam-se entre estes crustáceos, os pertencentes à família Portunidae que no Atlântico Ocidental estão catalogadas cerca 300 espécies (WILLIAMS, 1974). No Brasil estão presentes apenas 20 espécies sendo que 11 encontram-se no litoral paraense (BARROS *et al.*, 1997). Dentre estas, destacam-se *Callinectes danae* (Smith, 1969), conhecido vulgarmente como “siri azul”, e *Callinectes bocourti* (A. Milne Edwards, 1879), popularmente identificado como “siri vermelho”. A primeira espécie distribui-se no continente americano (Atlântico Ocidental), Bermudas, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela e Brasil, com frequência desde a Paraíba até o Rio Grande do Sul, habitando águas salobras, hipersalinas, em manguezais e estuários lamosos, praias arenosas e no mar aberto (MELO, 1996). A segunda espécie distribui-se do Atlântico ocidental - Flórida, golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil do estado do Amapá até Santa Catarina, habitando águas rasas de estuários e bocas de rio, tolerando águas pouco salinas e até poluídas (MELO 1996).

Na região Norte do Brasil os Portunídeos são significativamente abundantes nos estuários dos municípios de Bragança, Salinópolis e Vigia (CINTRA & SILVA, 2002) e Curuçá (NEVIS *et al.*, 2009). Atuam como limpadores e predadores, e fazem parte da dieta de diversos animais marinhos e aves (MANTELATTO, 1995).

C. danae e *C. bocourti* possuem pouca importância comercial em relação a *C. sapidus*, podendo ser capturados por armadilhas, e rede de arrasto manual (CÉRVIGON *et al.*, 1992). No Brasil só no estado de Santa Catarina é que existe uma pesca voltada para exploração de

siri, nos outros estados eles são pescados como fauna acompanhante de algumas espécies de camarões e peixes (VIEIRA *et al.*, 1996), e no Pará são utilizados no consumo local (NEVIS *et al.*, 2009) e raramente são encontrados siris nos mercados onde se comercializa pescado, salvo nos meses de veraneio (CINTRA & SILVA, 2002). As informações referentes aos portunídeos ainda são pouco conhecidas, mas ano de 2007 dados estatísticos oficiais para o estado do Pará demonstraram a captura de aproximadamente 1 (uma) tonelada de siris, de um total de 65.460,5 t de pescado comercializado em todo o estado (IBAMA, 2007).

Diante da lacuna de informações referentes à família Portunidae que habita o estuário do Taperaçu (estado do Pará) o presente trabalho tem como objetivo compreender a estrutura populacional das espécies de siris encontradas no intuito de contribuir ao conhecimento deste táxon.

2. Material e Métodos

Descrição da área de estudo

O estuário do Taperaçu funde-se ao oceano Atlântico na porção Norte - Oriental do Estado do Pará e localiza-se paralelamente ao estuário do Caeté entre as latitudes 00°50' S e 00°57' S e longitudes 46°42' W e 46°45' W, fazendo parte da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu. Segundo Rossetti & Góes (2004) essa bacia tem uma área de 5000 km e está relacionado com a bacia costeira de Bragança-Viséu.

A área de estudo foi dividida em duas regiões, denominados Perfil 1 (P1) e Perfil 2 (P2) distantes entre si por aproximadamente 1Km (Figura 1). Estes pontos foram delimitados pelo grau de exposição ao mar e à morfologia deste estuário segundo Asp-Neto *et al.*(2011), sendo P1 localizado na parte oeste mais próximo a foz, apresentando o fundo arenoso e P2 na parte intermediária do estuário, sob fundo lamoso, sendo que os dois pontos escolhidos estavam localizados nas áreas adjacentes aos manguezais. Foi determinante para a escolha dos locais de coleta a

possibilidade de se chegar ao ponto mesmo na menor baixamar do dia.

Os dados de hidrodinâmica foram obtidos com o auxílio de um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) e os dados pluviométricos junto à agência nacional de águas (ANA) para todo o período de estudo.

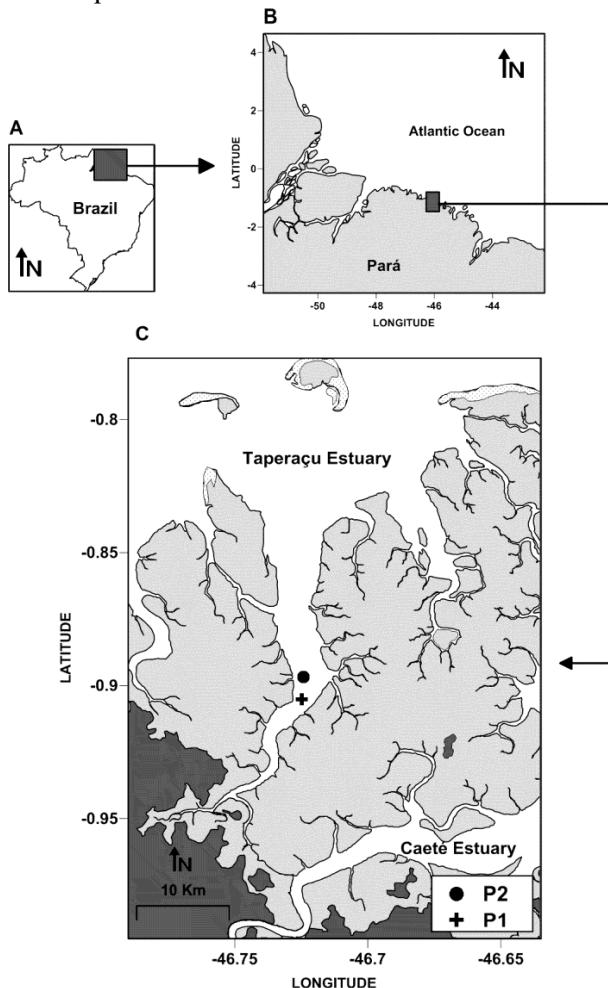


Figura 1. Mapa de localização geográfica do estuário Taperaçu (Bragança-PA), com a indicação dos dois pontos de coleta (P1 + e P2). Imagem: LANDSAT_R362B1. Fonte: Gomes, 2012.

Coleta de dados

Os siris foram coletados a cada 2 meses durante a “*quebrada da lua*”, que se refere ao período entre ao fim da lua cheia e início da lua minguante, entre os meses de março/10 a julho/11, em períodos de vinte quatro horas. Os apetrechos de pesca utilizados foram quatro redes de espera e uma rede tipo picaré com funil.

Triagem das amostras

Dos exemplares capturados, foram medidas a largura da carapaça – LC (medida da maior

distância entre as extremidades laterais da carapaça, sem incluir os espinhos laterais) e o comprimento da carapaça – CC [medida da porção mais anterior do rostro entre os dois espinhos rostrais e a base do télson com paquímetro de precisão (0,01mm) e a massa total (utilizando balança digital com precisão de 0,01g)]. Posteriormente os espécimes foram sexados observando-se a forma do abdome (VAN ENGEL, 1958).

Análise dos dados

A abundância foi tratada como o número de indivíduos capturados por mês, independentemente da arte utilizada e foi testada entre meses, classes de comprimento da carapaça e perfis P1 e P2. Assim como a abundância, (organizados em classes de 0,5 em 0,5 g) médias de CC (comprimento da carapaça), LC (largura da carapaça) e da massa corpórea foram testados entre meses e perfis com análise de variância (ANOVA, $\alpha = 5\%$). Nos casos em que os resultados da ANOVA demonstraram significância foi utilizado o teste de Tukey (*post-hoc*) para determinar quais médias diferiam significativamente com erro de 1%.

A proporção sexual foi calculada entre sexos e classe da largura da carapaça e testada com o método não paramétrico do Qui-quadrado χ^2 . Os valores calculados foram comparados com valores tabelados χ^2 , Tabela=3,84 para $\alpha = 0,05$, e 1 grau de liberdade.

Para as relações biométricas foi utilizado o modelo geométrico tipo potência ($Y=a.X^b$). Foi utilizada correlação de *Pearson* para mensurar a correlação entre a abundância e os fatores abióticos (pluviosidade, temperatura, salinidade, condutividade e velocidade de corrente).

3. Resultados e Discussão

Abundância x fatores abióticos

Dentre as variáveis físico-químicas que influenciam na ocorrência das diferentes espécies de siris do gênero *Callinectes*, a salinidade foi de maior expressividade, corroborando com os trabalhos de Norse

(1978); Paul (1982); Buchanan & Stoner 1988; Carmona-Suárez & Conde (2002) e Carmona-Suárez (2009). Conforme Forneris (1969), um local que determinado organismo ocupa na natureza nada mais é do que o reflexo da atuação de fatores bióticos e abióticos, com destaque para os abióticos na influência na distribuição de organismos da fauna bentônica marinha.

Segundo Norse (1978), a alocação de diferentes espécies de siris pode ser afetada pela capacidade em resistir a uma determinada amplitude de salinidade. O volume de água doce em ecossistemas costeiros é influenciado pelas chuvas que podem aumentar ou diminuir o aporte fluvial nesses locais, interferindo na salinidade (RIPOLI *et al.* 2007), mas o estuário

Taperaçu, caracteriza-se por apresentar uma dinâmica de um ambiente totalmente dominado por forças marinhas com picos de velocidade de corrente de enchente e de vazante muito parecidos nas estações seca e chuvosa (ASP NETO *et al.* 2011).

O ambiente estuarino é considerado berçário natural, sua importância está relacionada ao fato de diversos espécimes aquáticos utilizarem este ambiente em todo ou parte de seus ciclos biológicos, tornando este um dos ecossistemas mais produtivos do mundo (KAISER *et al.*, 2005). Regiões que apresentam águas com baixa salinidade são as mais adequadas para que as populações locais de siris possam se manter (POSEY *et al.*, 2005).

Tabela 1. Dados de pluviosidade, temperatura, salinidade, condutividade e velocidade de corrente e o número de indivíduos capturados no período de maio de 2010 a julho de 2011 nos meses de março e setembro no estuário Taperaçu, Bragança (PA) Brasil.

	N	Pluviosidade	Temperatura	Salinidade	Condutividade	Velocidade de corrente
Março	24	387.5mm ³	28.31°C	16.07	2.8mS/cm	1.07m/s
Setembro	11	3.4mm ³	28.6°C	31.19	51.63mS/cm	0.98m/s

Foi capturado um total de 86 indivíduos de duas espécies: *Callinectes bocourti* e *Callinectes danae*, sendo 39 fêmeas (57,35%) e 29 machos de *C. bocourti* (42,65%), 6 fêmeas (33,33%) e 12 machos (66,67%) de *C. danae* (Figura 2). A maior quantidade de *C. bocourti* foi capturada no período chuvoso (março), denotando a plasticidade adaptativa da espécie a um largo espectro de salinidade (VALE, 1999) (Tabela 1). Nevis *et al.* (2009) também registrou maior abundância de *C. bocourti* na estação chuvosa no estuário do Rio Curuçá – PA.

C. danae foi a espécie que apresentou menor abundância em todo o período de captura. Porém, em outros estudos como os de Carvalho (2009) no estuário do rio Cachoeira, em Ilhéus (BA), assim como Buchanan & Stoner (1988) em Laguna Joyuda, Porto Rico, Carmona-Suárez & Conde (2002) na Ensenada de La Vela, Venezuela, Severino-Rodrigues *et al.* (2001) no complexo estuarino de São Vicente, SP e Pereira *et al.* (2006) na Baía da Babitonga, SC, a espécie se mostrou

predominante. Provavelmente *C. bocourti* foi mais abundante por ser uma espécie mais euriótica que *C. danae* (MACIEIRA & JOYEUX, 2011) e tenha a capacidade adaptativa que favorece sua tolerância ao regime hidrodinâmico-sazonal do estuário Taperaçu.

A abundância de indivíduos por espécie diferiu estatisticamente ($F=7,31$; $p<0,01$), mas sem significância para as demais variáveis testadas (Tabela 3). Ambos os perfis apresentaram um número maior de *C. bocourti* capturados, mas sem variação estatisticamente significativa ($F=4,44$; $p>0,05$). Ao testar a abundância em relação ao sexo dos espécimes, não foi observada diferença estatística relevante ($F=0,44$; $p>0,05$), entretanto graficamente, o número de fêmeas ($N=45$) foi maior em relação ao de machos ($N=41$), corroborando com Sampaio (2009) na baía de Guaratuba (PR). Na fauna pertencente aos manguezais, os braquiúros destacam-se, tanto em relação à abundância quanto à biomassa (JONES, 1984; SILVA, 2005). Trabalhos sobre o portunídeo *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) ao longo do litoral brasileiro mostraram o predomínio das fêmeas em relação aos machos dessa espécie

(MANTELATTO *et al.*, 1995, REIGADA & NEGREIRO-FRANZOZO, 1999, FRACASSO & BRANCO 2005, KEUNECKE *et al.* 2007).

Segundo Oliveira (2006) as espécies podem se distribuir na natureza de maneira ampla ou restrita, dependendo de fatores ambientais ou bióticos. As condições oceanográficas de regiões costeiras caracterizam-se por sofrer

influência direta das descargas fluviais e de correntes de maré, o que origina variações no tempo e no espaço, e dependendo de sua tolerância a determinado parâmetro.

No estuário Taperaçu a abundância de siris de ambas as espécies mostrou baixa correlação entre os fatores abióticos testados (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações entre fatores abióticos e abundância de *C. danae* e *C. bocourti* coletados no estuário Taperaçu, Bragança (PA), no período de maio de 2010 a julho de 2011.

Fator	R ²	Equação	Alometria
Pluviosidade	0.07	$y = 0.0062x + 2.1788$	+
Temperatura		$y = -8.2759x + 238.89$	-
Salinidade		$y = -0.1587x + 7.1508$	-
Condutividade		$y = -0.0492x + 4.7376$	-
Velocidade Corrente		$y = 26.667x - 23.933$	+

O número de siris coletados (N) por mês e perfil, assim como as médias, máximo, mínimo e desvio padrão da largura da carapaça, comprimento de carapaça e massa total, indicando o número de indivíduos capturados por sexo são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Número de indivíduos(N), média, mínimo (MÍN), máximo (MÁX) e desvio padrão (DP) do CC=comprimento da carapaça (cm), LC= largura da carapaça (cm) e, Massa(g) dos siris *C. danae* e *C. bocourti* capturados por espécie e por sexo(S) em dois locais (P1) e (P2) do estuário Taperaçu no período de maio de 2010 a julho de 2011. Os valores em negritos se destacam em cada média.

<i>Callinectes bocourti</i>																
	MÊS	N	LC (cm)				CC(cm)				Massa(g)				N/S	
			Média	MIN	MAX	DP	Média	MIN	MAX	DP	Média	MIN	MAX	DP	F	M
P1	mai/10	11	5.85	2.09	9.14	2.61	3.49	1.69	5.31	1.48	45.57	2.36	125.59	46.3	4	7
	jul/10	3	8.45	6.62	9.81	1.64	4.91	3.77	5.64	0.99	76.04	35.36	111.55	38.4	2	1
	set/10	6	7.48	6.64	8.37	0.61	4.33	3.91	4.69	0.29	46.16	33	59	8.3	3	3
	nov/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jan/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	mar/11	22	9.23	4.87	11.46	1.49	5.4	2.87	6.5	0.83	103.8	13.49	238.37	48	11	11
	mai/11	7	7.41	2.88	9.08	2.18	4.28	1.78	5.48	1.35	65.3	3.03	108.24	37.7	6	1
P2	mai/10	9	7.52	6.95	8.1	0.81	4.47	4.15	4.78	0.44	54.95	48.37	61.53	9.35	2	0
	mai/10	9	7.67	3.26	9.89	2.01	4.45	1.05	6.03	1.48	61.86	4.31	125.26	37.6	5	4
	jul/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	set/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	nov/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jan/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	mar/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P1	mai/11	6	5.1	3.25	7.06	1.89	3.2	2.05	4.15	0.97	19.79	3.08	41.35	17.3	5	1
	jul/11	2	8.77	8.48	9.07	0.41	5.09	4.95	5.22	0.19	86.95	70.61	103.29	23.1	1	1
<i>Callinectes danae</i>																
P1	mai/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jul/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	set/10	2	6.32	4.98	7.67	1.9	3.52	2.82	4.22	0.98	36.5	15	58	3.4	1	1
	nov/10	1	6.31	6.31	6.31	0	3.54	3.45	3.54	0	29.57	29.57	29.57	0	0	1
	jan/11	2	5.62	2.46	8.79	4.47	3.14	1.49	4.78	2.32	48.3	2.06	94.54	65.4	2	0
	mar/11	2	5.48	5.47	5.49	0.01	3.05	3.02	3.07	0.03	17.34	16.05	18.64	1.83	1	1
	mai/11	1	4.46	4.46	4.46	0	2.27	2.73	2.73	0	9.29	9.29	9.29	0	0	1
P2	mai/10	3	5.68	2.43	8.94	4.6	2.38	0.97	4.81	2.11	28.99	0.33	84.95	48.5	0	3
	mai/10	1	10.29	10.3	10.29	0	5.52	5.52	5.52	0	107	107	106.99	0	0	1
	jul/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	set/10	3	5.82	4.08	7.7	1.81	3.15	2.07	4.22	1.07	29.33	11	57	24.4	1	2
	nov/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jan/11	3	6.01	2.77	8.31	2.88	3.33	1.62	4.42	1.5	31.3	2.41	51.14	25.6	1	2
	mar/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	mai/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jul/11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Estrutura da população em comprimento e peso

A biomassa para todas as espécies de siris variou significativamente entre meses ($F=6,796$; $p<0,01$). As classes de massa variaram entre meses ($F=6,597$; $p<0,05$) e espécies ($F=9,419$; $p<0,01$). Segundo Branco & Masunari (1992) normalmente os machos de *Callinectes* apresentam maior peso e largura de carapaça em comparação as fêmeas. Neste estudo, em todas as situações os machos apresentaram maior tamanho e peso independentemente da espécie (Tabela 3), corroborando com os trabalhos de Fúria *et al.* (2008) para *C. danae* nos manguezais de Caravelas (Bahia) onde os machos capturados também foram maiores.

A comparação da variação entre as médias de LC, CC e M.Total dos espécimes indica que os machos apresentam um crescimento em tamanho mais expressivo que as fêmeas quando separados por sexo ou para sexos

agrupados (Tabela 4). Biologicamente, a estratégia reprodutiva de os machos serem maiores e mais pesados, é importante, pois conseguem carregar as fêmeas durante o período que ela está em intermuda, para copular no momento em que ocorre a ecdise (TAGATZ, 1968).

Existem algumas hipóteses formuladas que podem explicar a diferença corporal de tamanho e peso de portunídeos, por exemplo: as fêmeas param de crescer após atingirem a maturidade sexual dando prioridade ao seu metabolismo reprodutivo e maturação das suas gônadas, os machos maiores levariam vantagem em relação aos menores, pois seriam reprodutivamente ativos e os quelípodos destes machos seriam maiores e mais pesados (MANTELATTO & FRANZOZO, 1994, REIGADA *et al.*, 1994), facilitando o momento da captura das fêmeas para o abraço reprodutivo (JIVOFF, 1997, JIVOFF & HINES 1998).

Tabela 4. Variação de LC (largura da carapaça-cm), CC (comprimento da carapaça-cm) e massa total (g) de siris do gênero *Callinectes*, *C. danae* e *C. bocourti* coletados de maio de 2010 a julho de 2011 em dois pontos no estuário do Taperaçu, Bragança-PA. N= número de espécimes coletados em cada categoria, F= fêmea, M= macho, S.A.= sexo agrupado, DP=desvio padrão, Min.=mínimo, Max=máximo, Med.= média.

<i>Callinectes bocourti</i>													
Sexo	N	LC				CC				M. Total(g)			
		Mín	Máx	Méd	DP	Mín	Máx	Méd	DP	Mín	Máx	Méd	DP
F	39	2.88	10.27	7.54	1.86	1.78	6.01	4.44	1.08	3.03	145.43	62.49	38.18
M	29	2.09	11.46	7.85	2.71	1.05	6.5	4.6	1.55	2.36	238.37	85.84	59.57
S.A.	68	2.09	11.46	7.67	2.25	1.05	6.5	4.51	1.29	2.36	238.37	72.44	49.45
<i>Callinectes danae</i>													
F	6	2.46	8.79	5.73	2.1	1.49	4.78	3.213	1.1	2.06	94.54	31.33	33.35
M	12	2.43	10.29	6.22	2.59	0.97	5.52	3.2	1.47	0.33	106.99	35.91	35.48
A.	18	2.43	10.29	6.04	2.37	0.97	5.52	3.21	1.33	0.33	106.99	34.39	33.86

Houve variação significativa de LC entre meses ($F=3.997$; $p<0.05$) e espécies ($F= 6.195$; $p<0.05$) (Tabela 5). A frequência de indivíduos por classe de LC mostrou variação significativa entre meses ($F=3,802$; $p<0,01$) e espécies ($F=8,291$; $p<0,01$). Da mesma forma, houve variação do número de indivíduos por classe de CC entre meses ($F=3,578$; $p<0,05$) e espécies ($F=13,93$; $p<0,01$).

Em todas as situações em que os meses e espécies foram testados o mês de março e a espécie *C. bocourti* sempre se destacaram. O mês de março está inserido no período de chuvas na região onde a salinidade atinge baixos valores. Carvalho (2009) em seus trabalhos no estuário do

Rio Cachoeira em Ilhéus (BA) sugeriu que *C. bocourti* é encontrado comumente em regiões interiores do estuário. Segundo Norse (1978) essa espécie é bem tolerante à baixa salinidade. Siris da espécie *C. bocourti* são bastante abundantes no nordeste brasileiro (LOPES *et al.*, 2000), onde diversas pesquisas com macrocrustáceos têm sido desenvolvidas sendo considerado um importante recurso pesqueiro, sobretudo para populações que residem próximo aos estuários (TEIXEIRA & SÁ, 1998). Essa espécie é comum em regiões tropicais, sendo muito importante nas relações tróficas entre peixes e animais de fundos arenosos e lodosos (MELLO, 1996).

Tabela 5. Resultados de ANOVA fatorial em relação a CC(comprimento de carapaça-cm), LC (largura de carapaça-cm), massa total (g), classes de LC(cm), CC(cm) e massa total(g) e N(número de indivíduos) de siris capturados em dois pontos do estuário Taperaçu de maio de 2010 a julho de 2011. P¹= probabilidade resultante da ANOVA; P²= probabilidade do teste Tukey; Jan= Janeiro; Mar= Março; Ma=Maio; Set=Setembro. Os valores destacados em negrito, diferença estatisticamente significativa.

Variável	Fonte de variação	F	P ¹	P ²	Tukey
N	ANO	0.780	0.381		-
	SEXO	0.044	0.835		-
	MÊS	2.233	0.644		-
	PERFIL	4.441	0.39		.
	ESPÉCIE	7.319	0.009	<0.05	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
	ANO/ MÊS	1.020	0.317	-	-
	PERFIL/ESP	3.46	0.06	-	-
	ÉCIE				
	MÊS/PERFIL	2.614	0.036	-	-
	MÊS/PERFIL /ANO	0.011	0.917	-	-
LC	MÊS/SEXO	0.038	0.999	-	-
	ANO	1.809	0.182	-	-
	MÊS	4.104	0.002	<0.01	Mar > demais meses
	PERFIL	1.880	0.174	-	-
	ESPÉCIE	6.930	0.010	<0.05	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
CC	SEXO	0.048	0.826	-	-
	ANO	1.608	0.208	-	-
	MÊS	4.013	0.003	<0.01	Mar > demais meses
	PERFIL	1.641	0.204	-	-
	ESPÉCIE	14.27	0	<0.01	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
MASSA TOTAL	SEXO	0.075	0.785	-	-
	ANO	4.396	0.039	-	-
	MÊS	6.644	0	<0.01	Mar > Ma
	PERFIL	4.186	0.04	-	-
	ESPÉCIE	9.44	0.003	<0.01	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
Classe LC	SEXO	1.495	0.225	-	-
	ANO	1.818	0.181	-	-
	MÊS	3.802	0.004	<0.01	Mar > Ma > Set
	PERFIL	0.685	0.410	-	-
	ESPÉCIE	8.291	0.005	<0.01	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
Classe CC	SEXO	0.161	0.689	-	-
	ANO	0.829	0.365	-	-
	MÊS	3.578	0.006	<0.01	Mar > Jan > Ma
	PERFIL	0.891	0.348	-	-
	ESPÉCIE	13.93	0	<0.01	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
Classe MASSA	SEXO	0.083	0.774	-	-
	ANO	4.348	0.040	-	-
	MÊS	6.597	0	<0.01	Mar > Jan > Set > Ma
	PERFIL	4.166	0.044	-	-
	ESPÉCIE	9.419	0.003	<0.01	<i>C.bocourti</i> > <i>C.danae</i>
	SEXO	1.499	0.224	-	-

A distribuição da frequência de largura (LC-cm), comprimento de carapaça (CC-cm) e massa (g) de machos e fêmeas por classe de tamanho e peso coletados esta demonstrado na Figura 3. Em todas as situações os machos se apresentaram maiores e mais pesados que as

fêmeas. Os machos de siris do gênero *Callinectes* apresentam dimorfismo sexual quanto à largura da carapaça alcançando tamanhos superiores aos das fêmeas (WILLIAMS, 1974).

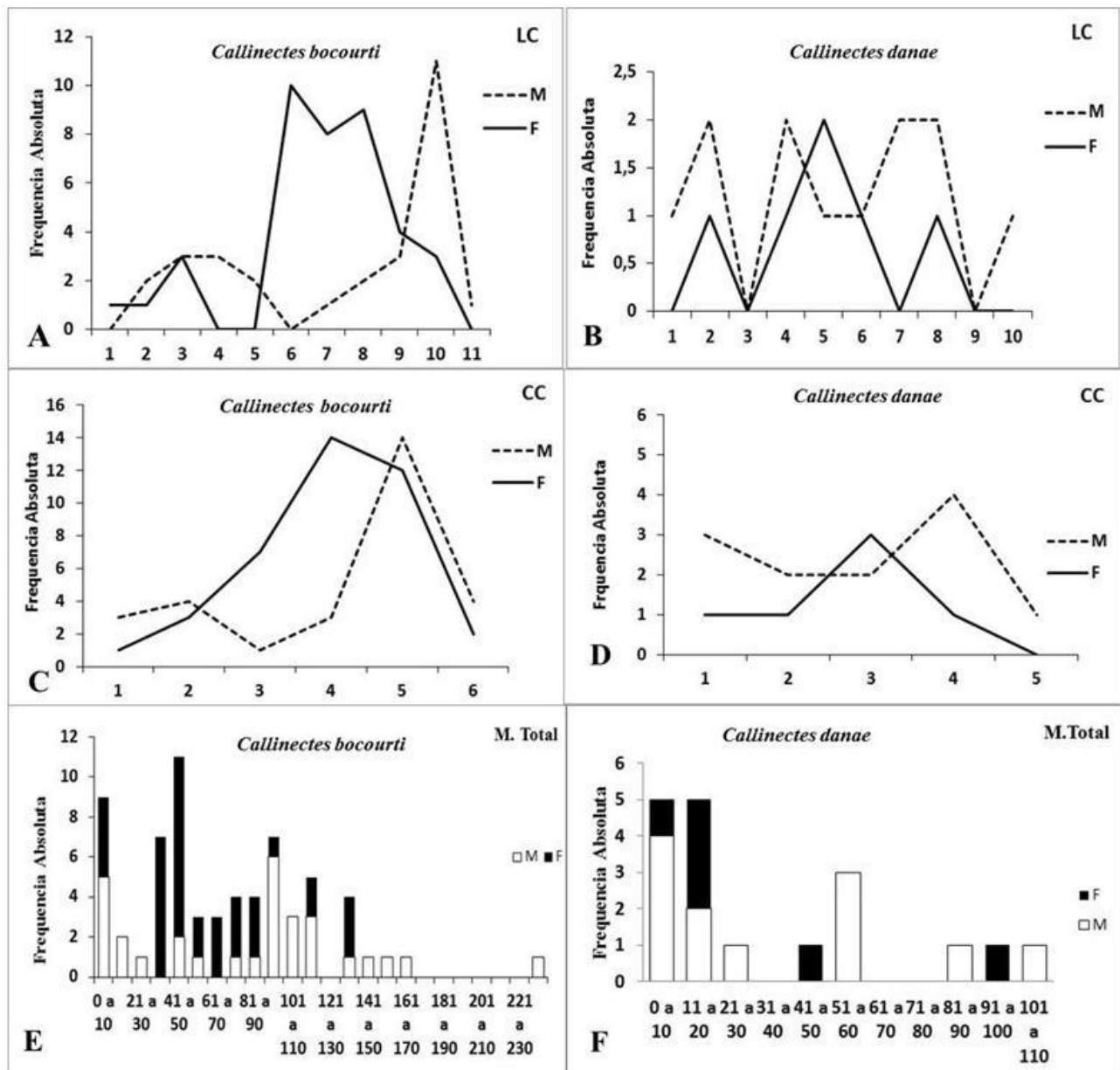


Figura 2. Distribuição da frequência de tamanho e massa dos siris coletados no período de maio de 2010 a julho de 2011 em dois pontos do estuário Taperaçu. M= Machos. F= fêmeas. LC= Largura da carapaça-cm. CC= comprimento de carapaça-cm e M. total= massa total(g). Os gráficos A. C. E representam *C.bocourti* e B. D. F representam *C.danae*.

Razão sexual

A proporção sexual estudada foi realizada a partir da sexagem de 86 indivíduos de *Callinectes*. Sendo 39 fêmeas e 29 machos de *C. bocourti* e 6 fêmeas e 12 machos de *C. danae* não havendo variação entre as 11 classes de tamanho, conseqüentemente para todo o período considera-se a proporção de 1:1 (Tabela 6). De acordo com Branco e Masunari (2000) e Mantelatto (2000) as fêmeas de *Callinectes* migram para a área mais externas

do estuário no período da desova. Esse comportamento pode causar diferenças na proporção sexual em determinados períodos do ano. A proporção sexual esperada de 1:1 é comum nos crustáceos e pode estar relacionado a aspectos como estratégia reprodutiva da espécie, padrão de dispersão, mortalidade e taxas de crescimento diferenciadas entre os sexos e não somente a migração (MANTELATTO & FRANSOZO, 1999).

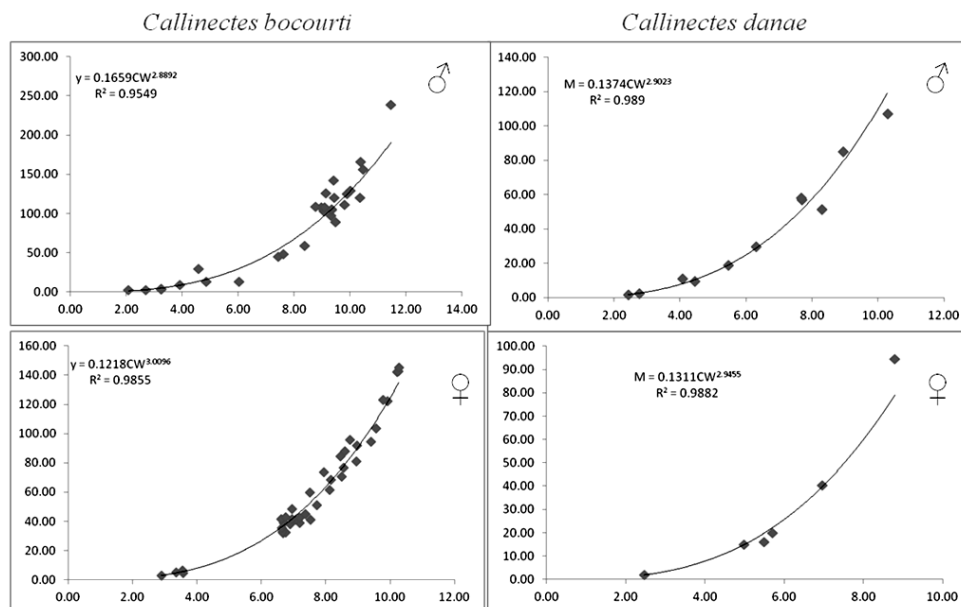
Tabela 6. Número de *C.bocourti* e *C.danae* capturados por classe de comprimento (de 1 em 1cm) de Largura de carapaça(LC) e sexo em dois pontos do estuário Taperaçu entre os meses de maio de 2010 e julho de 2011. χ^2 crítico=3,84

Classe de LC	Espécie		Fêmeas		Machos		Total	♀:♂	χ^2
	<i>C. bocourti</i>	<i>C.danae</i>	N	%	N	%			
1	1	1	1	2.22	1	2.44	2	1:1	0
2	3	3	2	4.44	4	9.76	6	1:2	0.33
3	6	0	3	6.67	3	7.32	6	1:1	0
4	2	3	1	2.22	4	9.76	5	1:1	0.9
5	0	3	2	4.44	1	2.44	3	1:2	0.16
6	11	2	11	24.4	2	4.88	13	1:5	3.11
7	1	2	9	17.	4	9.76	13	1:	0.96
8	12	3	10	22.2	5	12.2	15	1:5	0.83
9	15	0	4	8.89	11	26.8	15	1:3	1.63
10	7	1	3	6.67	5	12.2	8	1:4	0.25
11	1	0	0	0	1	2.44	1	1:1	0.5
TOTAL	68	18	45	100	41	100	86	1:1	0.09

Relações biométricas

Em todas as correlações entre massa (P) e comprimento da carapaça (CC-cm) dos machos e fêmeas separadamente o coeficiente angular da regressão mostrou que o valor de massa aumenta proporcionalmente à largura da carapaça (Figura 4). As correlações mostram que os machos alcançam maiores tamanhos e pesos que as fêmeas só que este crescimento é mais lento. Para braquiúros como os

Callinectes este resultado pode estar relacionado com o processo reprodutivo das fêmeas, pois elas param de crescer nesse período e os machos continuam a crescer mesmo depois de atingirem a maturidade sexual, sendo que a cópula ocorre no período de muda e por isso os machos têm de ser maiores para a possibilidade de proteger as fêmeas de eventuais predadores (SASTRY, 1983).

**Figura 3.** Relações entre a LC- largura da carapaça e peso por sexo dos siris capturados no período de março de 2010 a julho de 2011 no estuário Taperaçu.

4. Conclusão

Portunídeos são comuns no estuário Taperaçu (Bragança – PA) e sua abundância está relacionada à variação dos fatores abióticos, especialmente a salinidade que é peculiar a

hidrodinâmica sazonal dos estuários amazônicos. Corrobora-se a hipótese da utilização de estuários para fases cruciais do desenvolvimento das espécies *C. bocourti* e *C. danae*.

5. Referências Bibliográficas

- Agencia Nacional das águas - ANA. (HidroWeb) Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>. Acesso em 15 março de 2011.
- ASP. N. E. N.; SCHETTINI. C. A. F.; SIEGLE. E.; SILVA. M. S.; BRITO. R. N. R. The Dynamics of a Frictionally dominated Amazonic Estuary. **Brazilian Journal of Oceanography**. 2011.
- BARROS. M. P. de; SILVA. S. B. da & PIMENTEL. F. R. Novos registros de Brachyura (Crustacea. Decapoda) para o litoral do estado do Pará. Brasil. **Nauplius**. 5 (2): 153-154. 1997.
- BRANCO. J.O.. MASUNARI. S. Reproductive ecology of the blue crab. *Callinectes danae* Smith. 1869 in the Conceição Lagoon system. Santa Catarina Isle. Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. 60. 17 - 27. 2000.
- BRANCO. J.O.. MASUNARI. S. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda. Portunidae) da lagoa da Conceição. Santa Catarina. Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 9(1-2): 53-66.1992.
- BUCHANAN. B. A.; STONER. A. W. Distributional patterns of blue crabs (*Callinectes sp.*) in a tropical estuarine lagoon. **Estuaries**. 11 (4): 231-239. 1988.
- CINTRA. I. H. A.; SILVA. K. C. A. Siris da família Portunidae Rafinisque. 1815. capturados em áreas estuarinas no nordeste paraense. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**.2(1): 109-127.2002.
- CERVIGÓN. F.. R. CIPRIANI. W. FISCHER. L. GARIBALDI. M. HENDRICKX. A. J. LEMUS. R. MÁRQUEZ. J.M. POUTIERS. G. ROBAINA and B. Rodriguez. Fichas FAO de identificación de espécies para los fines de la pesca. Guia de Campo de las espécies comerciales marinas y de águas salobres de la costa septentrional de sur America. **Roma-FAO**. 513P. 1992.
- CARMONA-SUÁREZ. C. A.; CONDE. J. E. Local distribution and abundance of swimming crabs (*Callinectes spp.* and *Arenaeus cribrarius*) on a tropical arid beach. **Fishery Bulletin**. 100 (1): 11-25. 2002.
- CARMONA-SUÁREZ. C. A. Swimming crab community ecology in an estuarine complex in western Venezuela (Decapoda. Portunidae). **Nauplius**. 17(1): 19-27. 2009
- CARVALHO. F. L. Distribuição das espécies de *Callinectes* (Brachyura. Portunidae) no estuário do Rio Cachoeira. Ilhéus-Bahia-Brasil. Dissertação de Mestrado. **Universidade Estadual de Santa Cruz**.2009.
- FRACASSO. H.A.A.; BRANCO. J.O. Estrutura populacional de *Hepatus pudibundus* (Herbst.1785) (Crustacea. Decapoda) na Armação de Itapocoroy. Penha. Santa Catarina. Brasil. **Rev. Bras. Zool**. 22(2):342-348. 2005.
- FORNERIS. L. **Fauna bentônica da Baía do Flamengo. Ubatuba. Aspectos ecológicos**. USP São Paulo. 215 pp. (Tese de Doutorado) 1969.
- FÚRIA R. R.; SANTOS. M. C. F.; BOTELHO. E. R. O.; SILVA. C. G. M.; ALMEIDA. L. Biologia pesqueira do siri-açu *Callinectes danae* Smith. 1869 (Crustácea: Portunidae) capturado nos manguezais do município de Caravelas (Bahia - Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE. Tamandaré - PE - v. 16. n. 1. p. 75-84. 2008**
- IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – DBFLO Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros – CGFAP. Brasília-DF. 2007.
- JIVOFF. P. Sexual competition among male blue crab. *Callinectes sapidus*. **Biol. Bull**. 193: 368 - 380. 1997.
- JIVOFF. P.; HINES. A.H. Female behaviour. sexual competition and mate guarding in the blue crab. *Callinectes sapidus*. **Anim. Behav**. 55: 589 - 603. 1998.
- JONES, D. A.. Crabs of the mangal ecosystem p.89-109. *In: POR & DOR. Hidrobiology of the Mangal. W. Junk Publishers Boston*, ix + 260p. 1984
- KAISER, M. J., M. J. ATTRILL, S. JENNINGS, D. N. THOMAS, D. K.A. BARNES, A. S. BRIERLEY, N. V. C. POLUNIN, D. G. RAFFAELLI & P. J. LE B. WILLIAMS, 2005. **Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts**: 1-557. Oxford University Press, USA.
- KEUNECKE. K. A.. D'INCAO. F.; FONSECA. D. B. Growth and mortality of *Hepatus pudibundus* (Crustacea:Calappidae) in South-western Brasil. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 87:885-891. 2007.
- LOPES. P. H. M.; ABRUNHOSA. F. A.; REIS. V. S. Descrição da Primeira Larva do Siri Pimenta *Callinectes bocourti* (Crustácea: Decapoda: Portunidae) obtida em laboratório. Ver. **Cient. Prod. Anim**. v.2. n.2. p. 208-212. 2000.
- MACIEIRA. R. M. & JOYEUX. J.C. Distribution patterns of tide pool fishes on a tropical flat reef. **Fish. Bull**. 109:305-315. 2011.
- MAGALHÃES. A.; BESSA. R. S. C.; PEREIRA. L. C. C.; COSTA. R. M. Variação temporal da composição. ocorrência e distribuição dos Copepoda (Crustacea) do estuário do Taperapu. Pará. Brasil. **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi. Cienc. Nat**. Belém. v. 4. n. 2. p. 133-148. maio-ago. 2009.
- MANTELATTO. F. L. M.; FRANSOZO. A. Crescimento relativo e dimorfismo sexual em *Hepatus pudibundus* (Herbst. 1785) (Decapoda. Brachyura) no litoral Norte paulista. **Pap. Avul. Zool**. 39(4):33-48. 1994.
- _____;NEGREIROS-FRANSOZO. M.L. Population structure of *Hepatus pudibundus* (Decapoda: Calappidae) in Fortaleza Bay. Brasil. **Rev. Biol. Trop**. 43:265-270. 1995.
- _____. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* Ordway. 1863 (Decapoda. Brachyura. Portunidae) from Ubatuba region. São Paulo. Brazil. **Crustaceana** 72. 63 - 76.1999.
- _____. Allocation of the portunidae crab *Callinectes ornatus* (Decapoda. Brachyura) in Ubatuba Bay. northern coast of São Paulo State. Brazil. **Crustaceana**. 12. 431 - 443. 2000.
- _____. **Biologia reprodutiva de *Callinectes ornatus* Smith. 1869 (Crustacea.**

- Decapoda. Portunidae) na região de Ubatuba (SP). Brasil.** Tese de Doutorado. Botucatu. Instituto de Biociências – UNESP. 147p. 1995.
- MARTINS, E.S.F.; SOUZA FILHO, P.W.M.; COSTA, F.R. & ALVES, P.J.O. Extração automatizada e caracterização da rede de drenagem e das bacias hidrográficas do nordeste do Pará ao noroeste do Maranhão a partir de imagens SRTM. In: 13º **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Florianópolis. Anais. 2007.
- MELO, G. A. S. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejo e Siris) do Litoral Brasileiro –São Paulo: **Plêiade/FADESP**. 604. 1996.
- NEVIS, A. B.; MARTINELLI, J. M.; CARVALHO, A. S. S. & NAHUM, V. J. I.; Abundance and spatial-temporal distribution of the Family Portunidae (Crustacea. Decapoda) in the Curuçá Estuary on the Northern Coast of. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.** 13(1):71-79. 2009.
- NORSE, E. A. An experimental gradient analysis: hyposalinity as an “upstress” distributional determinant for Caribbean portunid crabs. **Biological Bulletin.** 155(1): 586-598. 1978.
- OLIVEIRA, L. M. S. **Composição, distribuição e abundância da superfamília Xanthoidea na baía de Sepetiba. RJ.** Dissertação de Mestrado. Universidade Rural do Rio de Janeiro. 2006
- PAUL, R. K. G. Observations on the ecology and distribution of swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda. Brachyura. Portunidae) in the Gulf of California. Mexico. **Crustaceana.** 42 (1): 96-100. 1982.
- PEREIRA, M.J. **Estrutura Populacional do Gênero Callinectes na baía da Babitonga, São Francisco do sul, SC.** Dissertação de mestrado. Universidade do Vale do Itajaí. 2006.
- POSEY, M. H.; ALPHIN, T. D.; HARWELL, H; ALLEN, B. Importance of low salinity areas for juvenile blue crabs. *Callinectes sapidus* Rathbun. in river-dominated estuaries of southeastern United States. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.** 319: 81-100. 2005.
- REIGADA, A.L.D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & MANTELATTO, F.L.M. Avaliação do tamanho dos quelípodos de *Hepatus pudibundus* (Herbst. 1785) (Crustacea. Decapoda. Calappidae). em relação ao sexo e à maturação. **Arq. Biol. Tec.** 37(4):792-807. 1994.
- REIGADA, A.L.D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Maturidade sexual em *Hepatus pudibundus* (Decapoda. Brachyura. Calappidae). **Iheringia. Sér. Zool.** 86:159-164. 1999.
- RIPOLI, L. V.; FERNANDES, J. M.; ROSA, D. M.; ARAUJO, C. C. V. Dinâmica populacional de *Portunus spinimanus* Latreille. 1819 (Crustacea. Portunidae) em um trecho litorâneo da ilha do frade. Vitória – ES. **B. Inst. Pesca.** São Paulo. 33(2): 205-212. 2007.
- ROSSETTTI, D.F.; GÓES, A.M. O Neógeno da Amazônia Oriental. Belém: **Ed. Museu Emílio Goeldi.** 222p. 2004.
- SAMPAIO, S. R. **Distribuição dos siris e biologia reprodutiva de callinectes danae smith. 1869 (Decapoda, Portunidae) na baía de Guaratuba e área costeira adjacente. Paraná. Brasil Curitiba.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2009.
- SASTRY, A. N. Ecological aspects of reproduction. In: D.E. Bliss (Ed.). **The biology of Crustacea.** VERNBERG, F.J.; VERNBERG, W. B. (Eds). Environmental adaptations: 179-270. New York. Academic. Vol. 8. XXVI 383p. 1983.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar: 1-64. **Caribbean Ecological Research.** São Paulo. 1995.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.S.; PITA, J.B.; GRAÇALOPES, R. 2001 Pesca artesanal de siris (Crustácea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca,** São Paulo, 27(1): 7-19.
- SILVA, S. M. J. **Relação entre o suprimento larval e a taxa de assentamento em caranguejos intertidais da região de Ubatuba (SP).** Dissertação de mestrado – Instituto de Biociências de Botucatu – Universidade Estadual Paulista. 99p. 2005.
- TAGATZ, L.J. Biology of the blue crab. *Callinectes sapidus* Rathbun. In the St. Johnes River. Florida. **Fishery Bulletin.** 67(1): 17-33. 1968.
- TEIXEIRA, R. L.; SÁ, H. S. Abundância de Macrocrustáceos Decápodos nas Áreas Rasas do Complexo Lagunar Mundaú/Manguaba. Al. **Revista Brasileira de Biologia.** 58(3). Santa Tereza. ES.P. 393-404. 1998.
- VALE, W. G. **Alimentação natural de Callinectes sapidus Rathbun 1896 e Callinectes danae Smith (1869) no estuário do Saco da Fazenda. Itajaí. SC.** (Monografia). 42f. 1999.
- VAN ENGEL, W. A. The blue crab and its fishery in Chesapeake Bay. I – Reproduction early development. growth. and migration. U. S. Fish. **Wildl. Serv. Commn. Fish.** 20 (6): 6-17. 1958.
- VIEIRA, J. P.; VASCONCELLOS, M. C.; SILAVA, R. E.; FISCHER, L. C. A ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) no estuário da Lagoa dos Patos- RS- Brasil. **Atlântica.** 18. 123-142. 1996.
- WILLIAMS, M. J. The swimming crabs of genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). **Fish. Bull.** 72 (3): 685-789. 1974.